

VISSIM-studie Leiderdorp

- Versie 1.0

VISSIM-studie Leiderdorp

Amaliaplein

Autorisatieblad

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	Louwers, MJM	√	20-06-2019
Gecontroleerd door	Van der Waart, NM	√	20-06-2019
Vrijgegeven door	Van der Waart, NM	√	20-06-2019

Op dit autorisatieblad ontbreken de handtekeningen wegens de digitale verwerking van ons vrijgaveproces. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Inhoudsopgave

Inleiding	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Studiegebied	3
1.3 Leeswijzer	6
2 Simulatieproces	7
2.1 Genereren en kalibreren verkeerscijfers	7
2.2 Iteratie	8
2.3 Berekeningen	8
2.4 Toetsingskader	9
3 Varianten	10
3.2 Variant 1: Referentie 2030, excl. Lidl	11
3.3 Variant 2: Referentie 2030, incl. Lidl	12
3.4 Variant 3: E1S2 LARGAS	16
3.5 Variant 4 E1S2 VRI	20
3.6 Conclusie	22
variant 3 en 4	22
3.7 Variant 5: E1S2 LARGAS 2.0	24
3.8 Variant 6: E1S2 VRI 2.0	25
3.9 Variant 7: E2S2 VRI 2.0	26
4 Conclusies en aanbevelingen	30
4.1 Conclusies	30
4.2 Aanbevelingen	33
Colofon	35
Bijlage A: Verkeerscijfers herkomst-bestemmingen in studiegebied	
Bijlage B: Fasediagrammen en fasecyclussen	

Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Leiderdorp en Movares hebben in 2017¹ en 2018² onderzoeken gedaan naar de verkeersstructuur in het gebied rond het Amaliaplein. Tijdens dit onderzoek zijn diverse varianten ontwikkeld (E0S1, E1S1, E2S2 en E1S2), waaruit uiteindelijk variant E1S2 als verkeerskundige voorkeursvariant is benoemd.

Tijdens het Politiek Forum van 18 februari 2019 hebben verschillende partijen hun voorkeur aangegeven voor een variant waarbij vaak de variant E2S2 is benoemd. Daarnaast werd gesproken over de mogelijke inpassing en kruispuntvormen op de Ericalaan – Mauritssingel – Willem-Alexanderlaan (EMW)³ en de Simon Smitweg – Willem-Alexanderlaan (SW)⁴ die van invloed zijn op de te maken keuze.

Als aanvullende onderdelen op de besluitvorming op de in te voeren verkeerscirculatie is de inpasbaarheid van de mogelijke kruispuntvormen en de verkeersafwikkeling daarvan onderzocht. In deze tussenstap heeft de gemeente onderzoek gedaan naar de fysieke inpassing van haalbare kruispuntvormen op de kruispunten EMW en SW. Daarbij is ook gekeken naar de risico's en voor- en nadelen per kruispuntvorm. Dit heeft geresulteerd tot een selectie aan kruispuntvormen. De gemeente heeft Movares gevraagd om de geselecteerde kruispuntvormen te toetsen op de verkeersafwikkeling. Deze toetsing heeft plaatsgevonden met het simulatieprogramma VISSIM. Dit is een micro verkeerssimulatieprogramma waarin de kruispunt lay-out gemodelleerd wordt en waarbij het model rekening houdt met de interactie tussen voertuigen. Aan de hand van dit verkeersmodel kan een reële inschatting worden gemaakt welke combinatie van kruispuntvormen een goede verkeersafwikkeling heeft.

De VISSIM-studie vormt met de vorige studies input voor de besluitvorming van de verkeerscirculatie door het College. Na dit besluit worden ontwerpen gemaakt. De studie geeft inzicht in de verkeersafwikkeling van de kruispunten EWM, SW en de bestaande VRI⁵-kruispunten op de Persant Snoepweg.

1.2 Studiegebied

Het studiegebied is weergegeven in Figuur 1. De Persant Snoepweg, Willem-Alexanderlaan, Simon Smitweg, Ericalaan, Acacialaan, Hoogmadeseweg en Mauritssingel zijn onderdeel van het studiegebied.

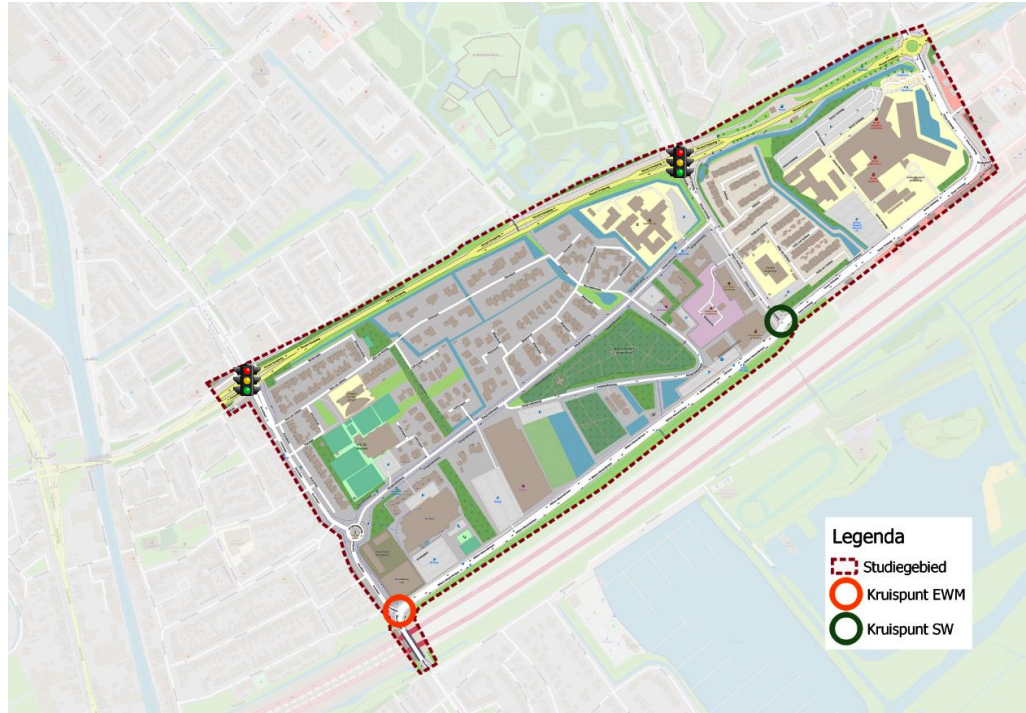
¹ Rapportage onderzoek 2017: E80-TLI-KA-1800008 Rapportage verkeersstructuur Leiderdorp.pdf

² Rapportage onderzoek 2018: E80-TLI-KA-1900001

³ Kruispunt Ericalaan – Mauritssingel – Willem-Alexanderlaan wordt in deze rapportage afgekort naar 'EMW'.

⁴ Kruispunt Simon Smitweg- Willem-Alexanderlaan wordt in deze rapportage afgekort naar 'SW'.

⁵ Verkeersregelinstallatie



Figuur 1, Studiegebied voor VISSIMstudie

In de studie wordt ingezoomd op de kruispunten EMW en SW, maar ook wordt de verkeersafwikkeling op de VRI-kruispunten Persant Snoepweg – Acacialaan - Van der Valk Boumanweg en Persant Snoepweg – Engelendaal – Simon Smitweg geanalyseerd.



Figuur 2, Kruispunt Mauritssingel – Engelendaal – Willem Alexanderlaan (EMW)



Figuur 3, Kruispunt Simon Smitweg – Willem Alexanderlaan (SW)



Figuur 4, Kruispunt P. Snoepweg – Engelendaal – Simon



Figuur 5, Kruispunt P. Snoepweg - Acacialaan

De uitgangspunten voor de VISSIM-studie zijn hieronder opgenomen:

- Herkomst-bestemmingen vanuit RVMK⁶-model, door adviesbureau 4Cast BV⁷;
- Rapportages onderzoeken 2017 en 2018 van Movares⁸;
- Kruispuntverkenning en schetsen gemeente Leiderdorp⁹
- Verkeerskundig onderzoek verkeersafwikkeling van de beoogde nieuwe Lidl aan het Amaliaplein te Leiderdorp van Mobycon¹⁰
- PvE VISSIM Parameters van gemeente Leiderdorp¹¹
- Groeicijfers 2030 van gemeente Leiderdorp¹²
- PvE geregelde kruispunten van gemeente Leiderdorp¹³

⁶ De Regionale verkeers- en milieukaart Holland Rijnland (RVMK) is een gekoppeld verkeers- en milieumodel. Met het verkeersmodel worden verkeersstromen gesimuleerd van verschillende toekomstscenario's.

⁷ 4cast BV is een onafhankelijk adviesbureau actief op het gebied van de verkeerskunde, markt- en evaluatieonderzoek en modellering van de vraag naar vervoer.

⁸ Rapportage onderzoek 2017: E80-TLI-KA-1800008 Rapportage verkeersstructuur Leiderdorp.pdf, Rapportage onderzoek 2018: E80-TLI-KA-1900001

⁹ 190329 -Kruispuntverkenning

¹⁰ Rapportage: 5806-R-E2

¹¹ PvE VISSIM parameters

¹² Verkeerscirculatie Amaliaplein bijlage 4 Quicksan geluid 2019-01-17

¹³ Motivering VRI Ontwerp Leiderdorp

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingezoomd op het simulatieproces dat is gevolgd. In hoofdstuk 3 zijn de varianten uitgewerkt. In hoofdstuk 4 worden de conclusie en aanbevelingen van de varianten gegeven.

2 Simulatieproces

Om tot nauwkeurige simulatieberekeningen te komen, is het noodzakelijk om een aantal werkzaamheden vooraf uit te voeren. Deze werkzaamheden bestaan uit het kalibreren van verkeerscijfers, uitvoeren van iteratierondes en het doorrekenen van meerdere simulatierondes. Tijdens de simulatie is hiernaast rekening gehouden met het 'PvE VISSIM Parameters' van de gemeente Leiderdorp.

2.1 Genereren en kalibreren verkeerscijfers

Om het verkeersbeeld in VISSIM te laten overeenkomen met de praktijk zijn zowel de intensiteiten als de herkomst-bestemmingen van het verkeer nodig.

Herkomst-bestemmingen

De herkomst-bestemmingen van het verkeer zijn belangrijk om te zorgen dat het verkeer in het model op dezelfde manier van A naar B rijdt als ook in praktijk gebeurt. Om deze relaties in beeld te brengen heeft 4Cast een herkomst-bestemmingsmatrix aangeleverd op basis van het RVMK-model in de vorm van een cordon. De relaties van A naar B zijn dus in beeld, maar de juiste intensiteiten zijn hier nog niet geverifieerd.

Intensiteiten

De intensiteiten in het VISSIMmodel zijn overgenomen uit de rapportage 'E80-TLI-KA-1800008 Rapportage verkeersstructuur Leiderdorp'¹⁴. In deze studie is gekozen om de intensiteiten op te hogen naar het toekomstjaar 2030, zodat een eventuele aanpassing in het verkeersnetwerk een robuuste en toekomstgerichte oplossing is. Deze groeicijfers naar het toekomstjaar 2030 zijn afkomstig uit de rapportage 'Verkeerscirculatie Amaliaplein bijlage 4 Quicksan geluid 2019-01-17', gebaseerd op de RVMK.

De ontwikkelingen aan het Amaliaplein zorgen voor extra voertuigbewegingen in het netwerk. Het model is hierbij opgehoogd met de intensiteiten vanuit de rapportage 'Verkeerskundig onderzoek naar de verkeersafwikkeling van de beoogde nieuwe Lidl aan het Amaliaplein te Leiderdorp, Mobycon 16-01-2018'.

In de simulatie is ook langzaam verkeer meegenomen. Langzaam verkeer heeft invloed op de simulatieresultaten waar zij in de voorrang zijn ten opzichte van het gemotoriseerde verkeer. Dit geldt bijvoorbeeld bij zebrapaden, rotondes en VRI-kruispunten (bij een groenfase). De intensiteiten van fietsers zijn overgenomen vanuit de verkeerstellingen die door de gemeente Leiderdorp zijn uitgevoerd in 2016. Voor voetgangers is een standaard indicatie aangehouden (CROW), omdat hier geen tellingen van beschikbaar zijn.

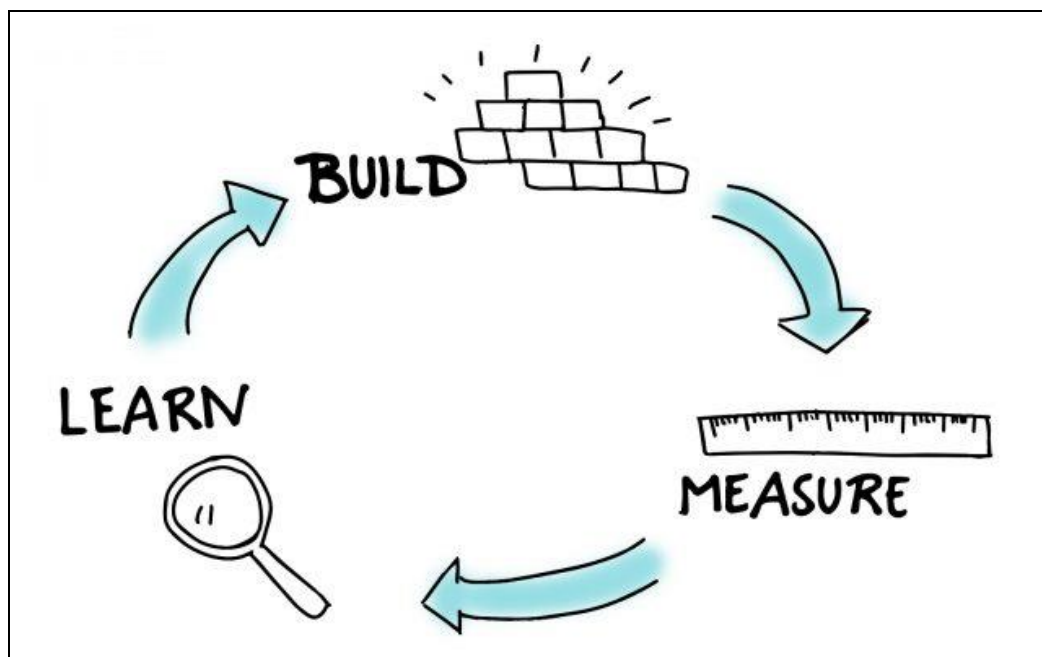
¹⁴ De tellingen in deze rapportage zijn gebaseerd op verkeerstellingen uit 2016 die zijn uitgevoerd door de gemeente Leiderdorp.

Verantwoording

Als input voor de simulatiestudie zijn diverse verkeerscijfers berekend en aangenomen, zoals intensiteiten, fasecyclussen, fasegrammen. Deze cijfers zijn in bijlage A en B beschreven.

2.2 Iteratie

De doorgerekende varianten worden in VISSIM eerst geïtereerd, dit komt ten goede aan de betrouwbaarheid van de simulatieresultaten. Dit betekent dat VISSIM het simulatieproces een aantal keer herhaalt, voordat gestart wordt met de berekeningen. Als bijvoorbeeld in de eerste simulatieronde een grote vertraging op de Willem-Alexanderlaan ontstaat, zorgt VISSIM ervoor dat de volgende ronde het verkeer een andere route kiest om de bestemming te bereiken. Hierdoor wordt de routekeuze van een automobilist steeds realistischer en daardoor wordt de praktijk nagebootst. Per variant zijn 20 iteratierondes gesimuleerd. Uiteindelijk ontstaat er een betrouwbare simulatie waarmee de berekeningen en analyses zijn gemaakt.



Figuur 6, Het iteratieproces in beeld: het netwerk simuleren, resultaten meten, verbeteringen doorvoeren en het netwerk opnieuw simuleren.

2.3 Berekeningen

De berekeningen in VISSIM zijn na de 20 iteratierondes uitgevoerd. Om uitschieters te voorkomen zijn voor de berekeningen 10 simulatierondes uitgevoerd. VISSIM hanteert namelijk statische verdelingen voor het simulatieproces. Daardoor is het nodig dat er meer dan 1 simulatieronde plaatsvindt. Het gemiddelde resultaat van deze 10 rondes is gebruikt als de uiteindelijke uitkomst.

2.4 Toetsingskader

Toetsingscriteria

Per variant is een visuele analyse tijdens meerdere simulatierondes uitgevoerd en besproken met de gemeente Leiderdorp. De varianten zijn op kwalitatieve wijze getoetst. Het toetsingskader bestaat uit drie criteria:

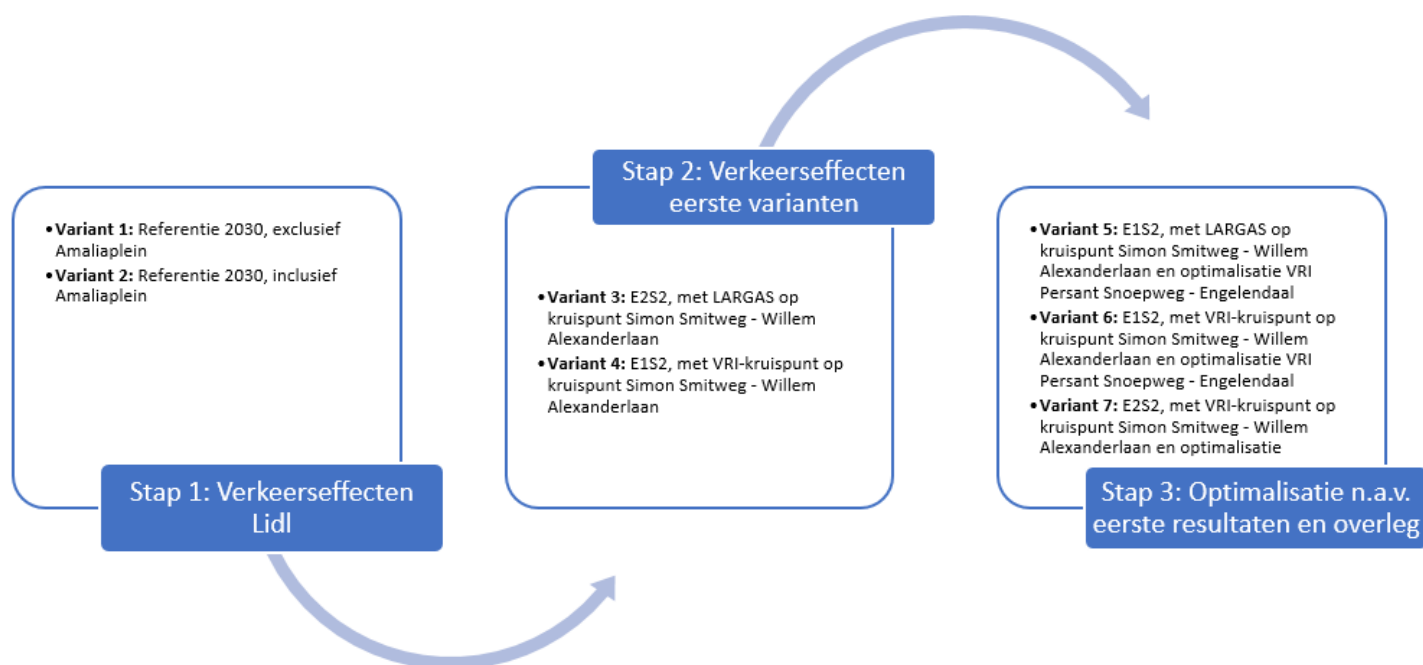
Beoordeling (kwalitatief)	Problemen doorstroming / afwikkeling
Voldoende	Geen / nauwelijks
Matig	Beperkt
Onvoldoende	Groot (niet te adviseren/negatief advies)

Tabel 1, toetsingskader visuele analyse VISSIMstudie

Naast de kwalitatieve toets zijn het kruispunt Ericalaan – Mauritssingel – Willem Alexanderlaan en het kruispunt Willem Alexanderlaan – Simon Smitweg nader onderzocht. Voor deze kruispunten zijn de wachtrijlengte en wachttijden per variant in beeld gebracht en getoetst of deze acceptabel zijn.

3 Varianten

In totaal zijn zeven varianten uitgewerkt. De varianten zijn uitgewerkt in drie stappen. Allereerst is in het huidige verkeersnetwerk gekeken naar het verkeersbeeld voor en na ontwikkelingen op het Amaliaplein (variant 1 en 2). Hierna is het verkeersnetwerk aangepast in variant 3 en 4. Na het overleg op 16 mei 2019 met de gemeente Leiderdorp is besloten om extra varianten uit te werken waarbij optimalisaties in het netwerk worden gedaan: variant 5, 6 en 7.



Figuur 7, De zeven varianten onderverdeeld in drie stappen

De beschrijving en resultaten van de varianten zijn in dit hoofdstuk per paragraaf beschreven. Per variant is de verkeersafwikkeling op belangrijke kruispunten en wegvakken in beeld gebracht. Dit zijn:

- Kruispunt Ericalaan – Mauritssingel – Willem-Alexanderlaan;
- Kruispunt Simon Smitweg – Willem Alexanderlaan;
- Kruispunt Persant Snoepweg – Engelendaal – Simon Smitweg (VRI-kruispunt);
- Kruispunt Persant Snoepweg – Acacialaan (VRI-kruispunt)

Hierbij is de rotonde Persant Snoepweg (ter hoogte van het ziekenhuis) toegevoegd aan het model, omdat uit de simulaties blijkt dat in sommige varianten ook hier een terugslag ontstaat in de avondspits. Ook is de verkeersdruk op de wegvakken

Ericalaan en Simon Smitweg in beeld gebracht per variant. Voor de wegvakken heeft toetsing plaatsgevonden aan de hand van de huidige wegategorisering.

Stap 1: Verkeerseffecten Lidl (variant 1 + 2)

In deze variant is de bestaande situatie gesimuleerd. De bestaande situatie vormt de referentie voor variant 2 waarin de Lidl is toegevoegd. Zo worden de effecten van de Lidl in beeld gebracht.

Ochtendspits (E2S1, OS¹⁵)

In de situatie 2030 zonder Lidl functioneert het gehele netwerk (met uitzondering van de Ericalaan) voldoende. Er zijn geen problemen in de verkeersafwikkeling waarneembaar. De Ericalaan heeft voor een erftoegangsweg een relatief druk verkeersbeeld en scoort hiermee matig.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukte Ericalaan	Drukte S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Matig	Voldoende

Tabel 2, Verkeersafwikkeling variant 1 in een gemiddelde ochtendspits op diverse locaties binnen het studiegebied

Avondspits (E2S1, AS¹⁶)

In de situatie 2030 zonder Lidl functioneert de VRI op het kruispunt P. Snoepweg – Acacialaan voldoende. De verkeersafwikkeling is voldoende en de opstelcapaciteit is voldoende voor de wachtrijen. De VRI op het kruispunt P. Snoepweg – Engelendaal – Simon Smitweg heeft langere wachtrijen, met name vanaf de Engelendaal. De wachtrijen kunnen in de avondspits oplopen en het lijkt er op dat er een optimalisatie in de verkeersregeling wenselijk is. De optimalisatie is een langere groenfase voor de richtingen van Engelendaal. Op het kruispunt S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan ter hoogte van het gemeentehuis zijn geen problemen in de verkeersafwikkeling. De voornaamste oorzaak is dat het hier gaat om een driepotige kruising, waarbij het aantal conflictpunten beperkt blijft als gevolg van de eenrichtingssituatie op de Simon Smitweg. De wachtrijen op de Ericalaan voor het kruispunt Mauritsingel – Ericalaan lopen op tot ca. 30 meter en scoort hiermee ‘matig’. In de simulatie is goed te zien dat de rotonde ter hoogte van het ziekenhuis tegen de maximale afwikkeling loopt, maar hier is geen nader onderzoek naar verricht. De verkeersafwikkeling is hier matig in de avondspits. Bovendien verwerkt de Ericalaan meer verkeer dan wenselijk voor een erftoegangsweg.

¹⁵ Ochtendspits wordt in deze rapportage afgekort naar ‘OS’.

¹⁶ Avondspits wordt in deze rapportage afgekort naar ‘AS’.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukte Ericalaan	Drukte S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Matig	Voldoende	Matig	Matig	Onvoldoende	Voldoende

Tabel 3, Verkeersafwikkeling variant 1 in een gemiddelde avondspits op diverse locaties binnen het studiegebied

3.3 Variant 2: Referentie 2030, incl. Lidl

De komst van de Lidl zorgt in de ochtendspits voor extra intensiteiten in de ochtend- en avondspits. Hierbij is er van uitgegaan dat de Lidl opent om 8:00 uur in de ochtend en gedurende de gehele avondspits (15:30 uur – 18:30 uur) open is.

Ochtendspits (E2S1)

In de situatie 2030 met Lidl en de nieuwe woningen op het Amaliaplein functioneert het huidige gehele netwerk (met uitzondering van de Ericalaan) voldoende. Een openingstijd van de Lidl om 8:00 uur is hierbij gehanteerd. Er zijn geen problemen in de verkeersafwikkeling waarneembaar. De Ericalaan heeft een hogere intensiteit dan passend bij een erftoegangsweg. In de simulatie is dit terug te zien, de Ericalaan heeft een relatief druk verkeersbeeld en scoort hiermee matig.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukte Ericalaan	Drukte S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Matig	Voldoende

Tabel 4, Verkeersafwikkeling variant 2 in een gemiddelde ochtendspits op diverse locaties binnen het studiegebied

Avondspits (E2S1)

De extra intensiteiten zorgen met name in de avondspits voor een drukker verkeersbeeld. Op de meeste kruispunten en wegvakken ontstaat echter nog geen problematiek in de verkeersafwikkeling en doorstroming. Het kruispunt Mauritssingel – Ericalaan is hierop een negatieve uitzondering, waarbij in de avondspits de wachtrij op de Mauritssingel een piek van ca 160 meter bereikt en scoort hiermee ‘onvoldoende’ in de verkeersafwikkeling. Deze piek houdt enkele minuten aan (zie Figuur 8). Van 16:30 tot 17:30 uur zijn er behoorlijke wachtrijen op de Mauritssingel tot boven de 100 meter. De oorzaak hiervan is het verkeer vanaf de Mauritssingel dat richting de Ericalaan wil gaan, maar het doorgaande verkeer van de Willem-Alexanderlaan (en Lidl) voorrang moet verlenen. Een opstelvak voor het linksafslaande verkeer richting de Ericalaan kan ervoor zorgen dat het overige verkeer niet hoeft te wachten, maar lijkt fysiek niet inpasbaar. Daarbij zijn de hoge intensiteiten op de Ericalaan als in variant 1 al onwenselijk, maar zorgt de Lidl nog voor extra verkeersdrukke.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukke Ericalaan	Drukke S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Matig	Voldoende	Onvoldoende	Matig	Onvoldoende	Voldoende

Tabel 5, Verkeersafwikkeling variant 2 in een gemiddelde avondspits op diverse locaties binnen het studiegebied

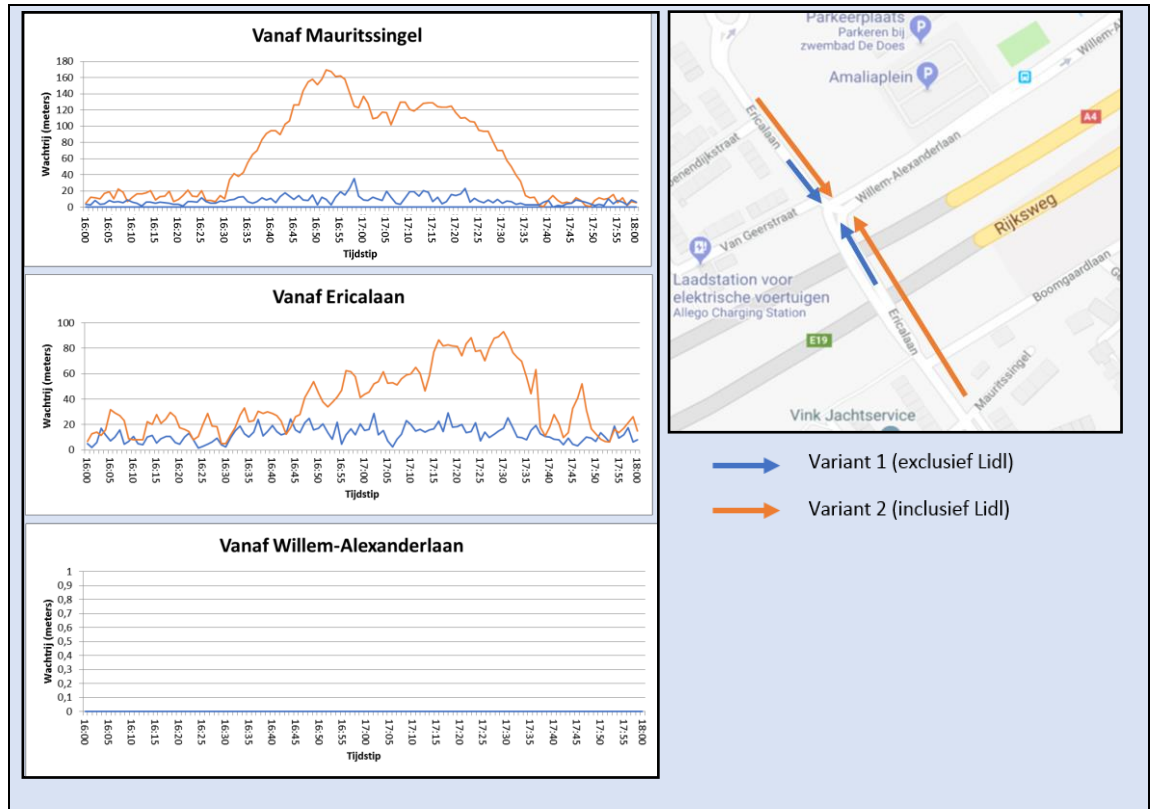
Verkeerseffecten Lidl

Het verschil tussen variant 1 en 2 brengt de verkeerskundige effecten van de Lidl in beeld. Uit deze varianten komen knelpunten naar voren, waarbij een optimale situatie wordt gezocht in de vervolgvarianten.

Kruispunt Ericalaan – Mauritssingel – Willem-Alexanderlaan

De Lidl genereert extra wachtrijen op het kruispunt Ericalaan – Willem-Alexanderlaan – Mauritssingel in de avondspits (zie onderstaande grafieken). Waar in variant 1 (zonder Lidl, blauwe lijn in figuur 8) de maximale wachtrij in een avondspits kan oplopen tot ca. 40 meter (tot op het viaduct A4), loopt de wachtrij in variant 2 (met Lidl, oranje) op tot ca. 160 meter (tot Boomgaardlaan). Dit komt doordat voertuigen op de Willem-Alexanderlaan in de voorrang zijn ten opzichte van het verkeer op de Mauritssingel dat de Ericalaan op wil rijden. Bovendien ontbreekt de fysieke ruimte om voor dit verkeer een extra opstelvak in te passen. Aangezien de Willem Alexanderlaan en de Mauritssingel gebiedsontsluitingswegen (maximaal 50 km/u) en een hulpdienstenroute zijn, zijn dergelijke wachtrijen onwenselijk.

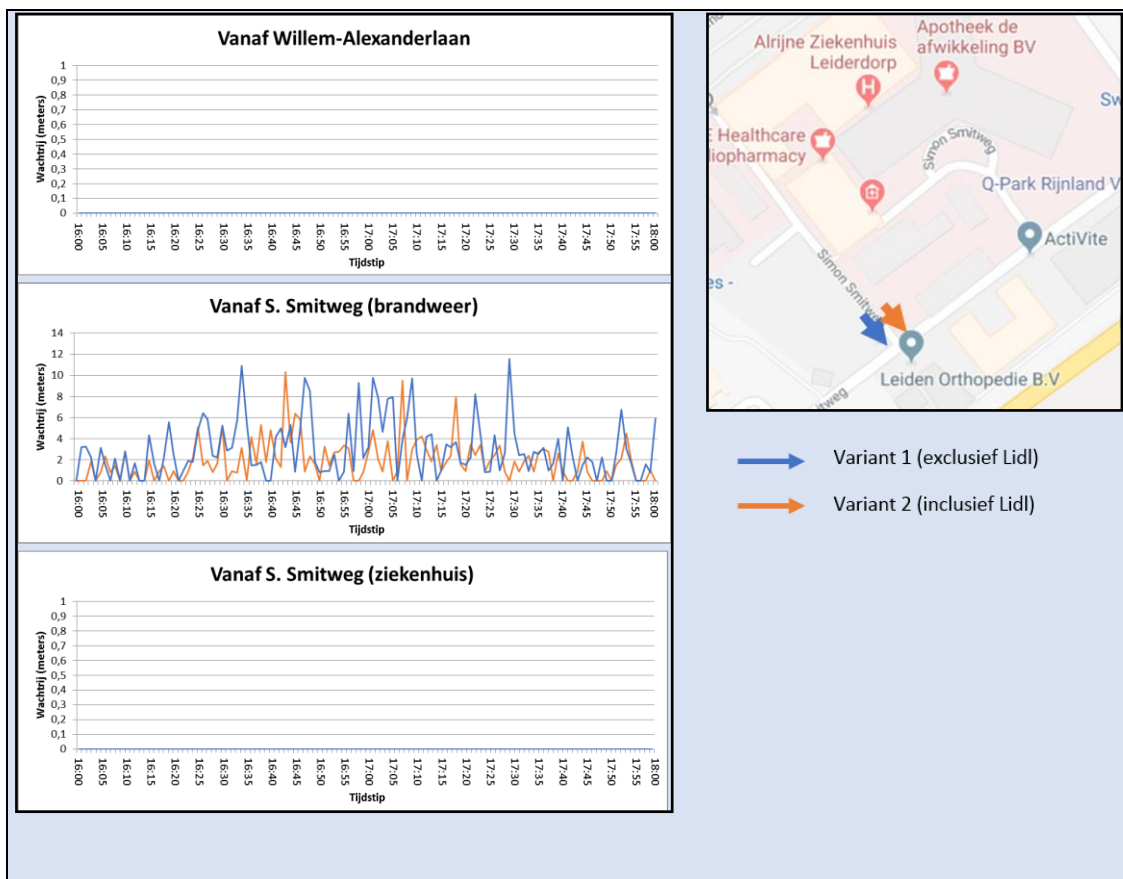
De ochtendspits kent geen problemen. Een oorzaak hiervan is dat in de simulatie rekening is gehouden met een openingstijd van 8:00 uur voor de Lidl, waardoor dus niet de gehele ochtendspits verkeersstromen van- en naar de Lidl aanwezig zijn.



Figuur 8, Verkeerseffecten Lidl op kruispunt Ercalaan - Willem-Alexanderlaan – Mauritsingel (avondspits)

Kruispunt S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan

Ook is gekeken naar eventuele afwikkelingsproblemen op het kruispunt Simon Smitweg – Willem-Alexanderlaan. De komst van de Lidl heeft op dit kruispunt geen zichtbaar effect op de verkeersafwikkeling. De maximaal gemeten wachtrij in zowel variant 1 als 2 ligt op ca. 11 meter (oftewel ongeveer 2 auto's). Een belangrijke oorzaak hiervan is de dosering van de VRI op het kruispunt Persant Snoepweg – Engelendaal richting de Simon Smitweg.



Figuur 9, Verkeerseffecten Lidl op kruispunt Simon Smitweg - Willem-Alexanderlaan (avondspits)

Netwerkprestatie

In Tabel 6 zijn de netwerkprestaties van de varianten zonder Lidl en met Lidl gegeven. Dit zijn de gemiddelde snelheden, vertraging en totale reistijd van alle voertuigen in het studiegebied. Met name in de avondspits zijn de verkeerseffecten van de Lidl zichtbaar.

		Variant 1 (E2S1, Zonder Lidl)		Variant 2 (E2S1, Met Lidl)	
		OS	AS	OS	AS
Gemiddelde snelheid (km/u)	Auto	30	27	29	24
	Vracht	31	27	30	25
Gemiddelde vertraging (seconden)	Auto	44	61	52	85
	Vracht	55	74	62	95
Totale reistijd alle voertuigen (uur)	Auto	237	343	277	447
	Vracht	6	8	7	10
Totale verliestijd¹⁷ alle voertuigen (uur)	Auto	84	141	101	212
	Vracht	2	3	2	5

Tabel 6, Verkeerseffecten variant zonder en met Lidl op netwerknieva

¹⁷ Verliestijd is het verschil in ongehinderde rijtijd en de werkelijke rijtijd.

Stap 2: Verkeerseffecten variant 3 + 4

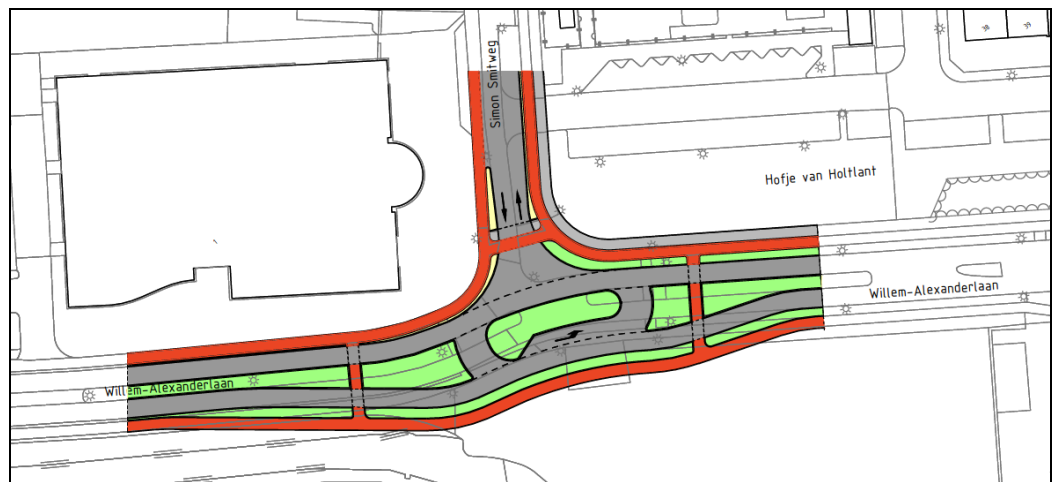
In deze variant is de Ericalaan éénrichtingsverkeer richting de Willem Alexanderlaan is geworden en is de Simon Smitweg tweerichtingsverkeer geworden. Ook is het kruispunt Simon Smitweg – Willem-Alexanderlaan ter hoogte van het gemeentehuis omgebouwd tot een LARGAS oplossing (zie Figuur 10).

Bij E1S2 worden de kruispunten Willem-Alexanderlaan – Simon Smitweg en Persant Snoepweg – Simon Smitweg maximaal belast. Zo kan worden getest of de kruispunten voldoende robuust zijn. E1S2 geldt hierbij dus als worst case-scenario.

LARGAS

De gemeente heeft op basis van in de memo "190329 -Kruispuntverkenning" een voorkeur uitgesproken voor een LARGAS-kruispunt. Daarom wordt deze bij variant 3 als eerste gesimuleerd hoe deze functioneert in het netwerk.

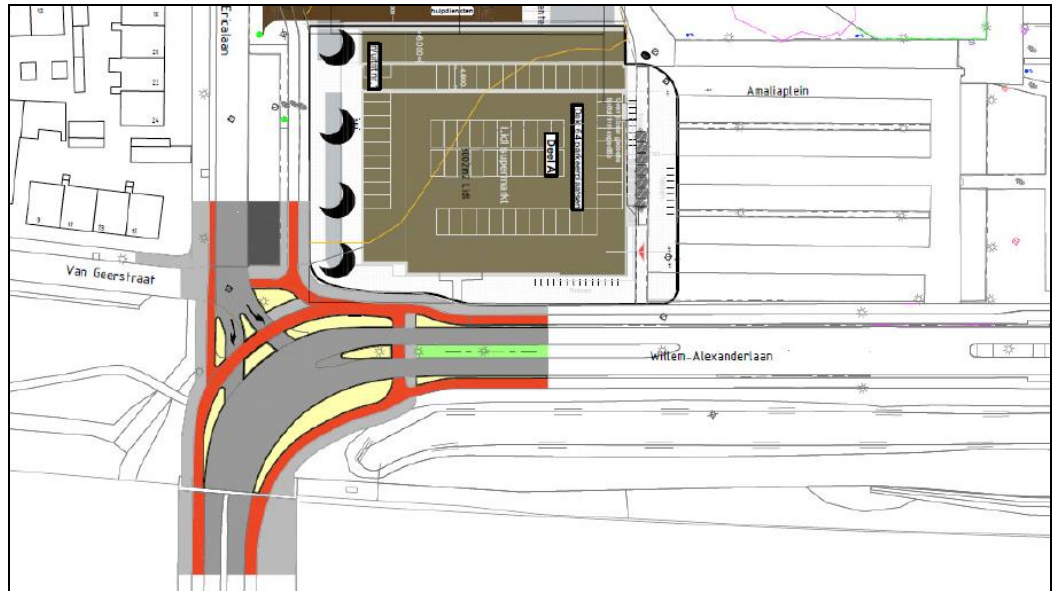
In deze memo is beschreven dat een LARGAS-kruispuntvorm past binnen het huidige ruimtebeslag en door de inrichting de doorgaande weg extra geaccentueerd wordt, waardoor het doorgaande karakter van de Willem-Alexanderlaan gehandhaafd blijft.



Figuur 10, Vormgeving LARGAS op kruispunt Simon Smitweg - Willem-Alexanderlaan

Ericalaan éénrichting

Op het kruispunt EMW heeft het verkeer vanaf de Mauritssingel en Willem Alexanderlaan geen mogelijkheid om de Ericalaan op te rijden, omdat de Ericalaan éénrichtingsverkeer is geworden (zie Figuur 11).

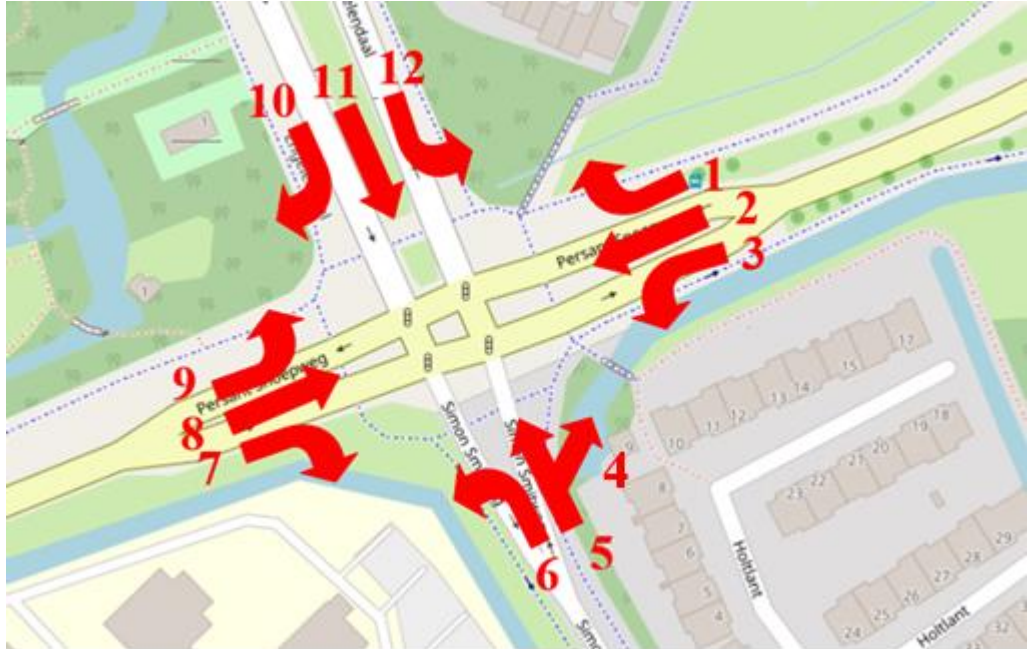


Figuur 11, Vormgeving kruispunt Ericalaan - Mauritsingel - Willem Alexanderlaan bij éénrichtingssituatie op Ericalaan

Tweerichtingssituatie Simon Smitweg

De Simon Smitweg wordt in deze variant tweerichtingsverkeer. Het gevolg hiervan is de openstelling van de weg voor verkeer vanaf de Willem Alexanderlaan. Hierdoor ontstaat een nieuwe route vanaf de Willem Alexanderlaan richting Persant Snoepweg. Het gevolg hiervan zijn nieuwe verkeersstromen richting de VRI Persant Snoepweg – Engelendaal (zie Figuur 12 en Tabel 7). In deze variant kan het verkeer richting de Leiderdorpsebrug geen gebruik meer maken van de Ericalaan. Daarom nemen de intensiteiten op de Simon Smitweg toe. Op het kruispunt Persant Snoepweg - Simon Smitweg ontstaat er zo een extra dominante richting (signaalgroep) naar de Leiderdorpsebrug.

De verkeerssituatie E1S2 zorgt ervoor dat de intensiteiten op met name signaalgroepen 5 en 6 zijn gegroeid.



Figuur 12, Richtingen (signaalgroepen) kruispunt VRI Persant Snoepweg - Engeldaal

Signaalgroep	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Intensiteiten drukste uur avondspits	68	351	120	190	241	180	104	240	411	427	385	27

Tabel 7, Intensiteiten per signaalgroep op VRI-kruispunt Persant Snoepweg – Engeldaal bij variant E1S2.

Ochtendspits

De ochtendspits kent relatief weinig problemen in de verkeersafwikkeling op kruispunten en op de Ericalaan. De intensiteiten op de Simon Smitweg zijn toegenomen ten opzichte van de referentie (variant 2). Dit is het gevolg van de tweerichtings situatie op de Simon Smitweg en het instellen van éénrichtingsverkeer op de Ericalaan, waardoor het verkeer vanaf de Willem-Alexanderlaan de mogelijkheid heeft de Simon Smitweg op te rijden. Dit verkeer zorgt voor een grotere wachtrij op de Simon Smitweg bij de VRI P. Snoepweg – Engeldaal. De afrijcapaciteit op de rijstroken bij de VRI is echter nog steeds voldoende om het verkeer af te wikkelen. De LARGAS-oplossing is mogelijk voor de verkeersafwikkeling in de ochtendspits.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engeldaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukke Ericalaan	Drukke S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Matig	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Matig

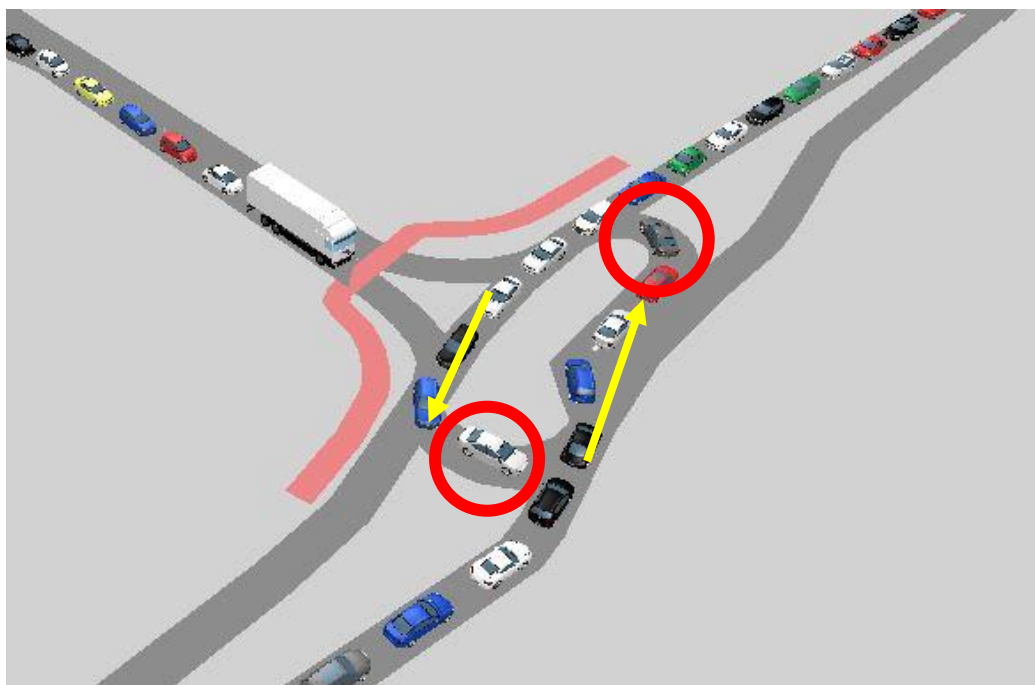
Tabel 8, Verkeersafwikkeling variant 3 in een gemiddelde ochtendspits op diverse locaties binnen het studiegebied

Avondspits

De LARGAS kan er voor zorgen dat het kruispunt op een verkeersveilige manier blijft functioneren, maar heeft ook het nadeel dat bij te hoge intensiteiten het verkeersnetwerk vast kan lopen. Dit nadeel blijkt in de simulatie het geval te zijn. De oorzaak hiervan is de VRI op het kruispunt P. Snoepweg – Engelendaal, waarbij de VRI niet is ingesteld op het extra verkeer van de Simon Smitweg. Het gevolg is dat het verkeer op de Simon Smitweg relatief weinig groentijd krijgt, waardoor de wachtrij terugslaat tot op het LARGAS-kruispunt. Hierdoor loopt het LARGAS-kruispunt vast en loopt uiteindelijk het verkeersnetwerk vast. De verkeersafwikkeling op de wegvakken en kruispunten is als gevolg daarvan onmeetbaar. Verder onderzoek en optimalisatie VRI zou kunnen leiden tot een acceptabele situatie zonder terugslag.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukte Ericalaan	Drukte S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Niet meetbaar	Niet meetbaar	Niet meetbaar	Niet meetbaar	Niet meetbaar	Niet meetbaar	Niet meetbaar

Tabel 9, Verkeersafwikkeling variant 3 in een gemiddelde avondspits op diverse locaties binnen het studiegebied



Figuur 13, Auto's in rode cirkel moeten voorrang verlenen. Inmiddels loopt wachtrij achter deze auto's op (gele pijlen), waardoor het LARGAS-kruispunt vastloopt.

3.5 Variant 4 E1S2 VRI

Na de LARGAS-oplossing in variant 3 is besproken met de gemeente Leiderdorp wat de volgende te nemen stappen zijn. Hierin is bepaald om een VRI-oplossing op het kruispunt Simon Smitweg – Willem-Alexanderlaan te onderzoeken. Om de worst-case situatie in beeld krijgen is gekozen om deze variant door te rekenen met een eenrichtingssituatie op de Ericalaan. Het verkeer vanaf de Mauritssingel is hierdoor verplicht om de Willem-Alexanderlaan te vervolgen en komt dus uit bij de nieuwe VRI. De vormgeving en instelling van de nieuwe VRI is ontstaan door berekeningen in de softwareprogramma's OTTO¹⁸, COCON¹⁹ en Traffic4D²⁰.

In de memo "190329 -Kruispuntverkenning" is een kruispuntvorm zonder rechtsafstrook voor verkeer vanaf de Willem-Alexanderlaan richting de Simon Smitweg beschreven. In de simulatie is wel een aparte rechtsafstrook aangelegd. Deze rechtsafslaanende richting kent echter zo weinig intensiteiten dat de resultaten met of zonder rechtafstrook hetzelfde zijn.



Figuur 14, Vormgeving VRI op kruispunt Simon Smitweg - Willem-Alexanderlaan

Ochtendspits

De ochtendspits kent relatief weinig problemen in de verkeersafwikkeling op de kruispunten en op de Ericalaan. De drukte op de Simon Smitweg is wel toegenomen ten opzichte van de referentie (variant 2). Dit is het gevolg van de tweerichtingssituatie op de Simon Smitweg, waardoor het verkeer vanaf de Willem-Alexanderlaan de mogelijkheid heeft de Simon Smitweg op te rijden. Dit verkeer zorgt voor een grotere wachtrij op de Simon Smitweg bij de VRI P. Snoepweg – Engelendaal. Ook is de verkeersdruk op de Simon Smitweg licht toegenomen ten opzichte van variant 3, omdat de VRI meer verkeer richting Simon Smitweg genereert dan de LARGAS.

¹⁸ OTTO is een rekenprogramma waarmee ontruimingstijden worden berekend. Dit is input voor COCON.

¹⁹ Met COCON wordt een VRI-regeling gebouwd, met o.a. een fasecyclus en fase-diagrammen.

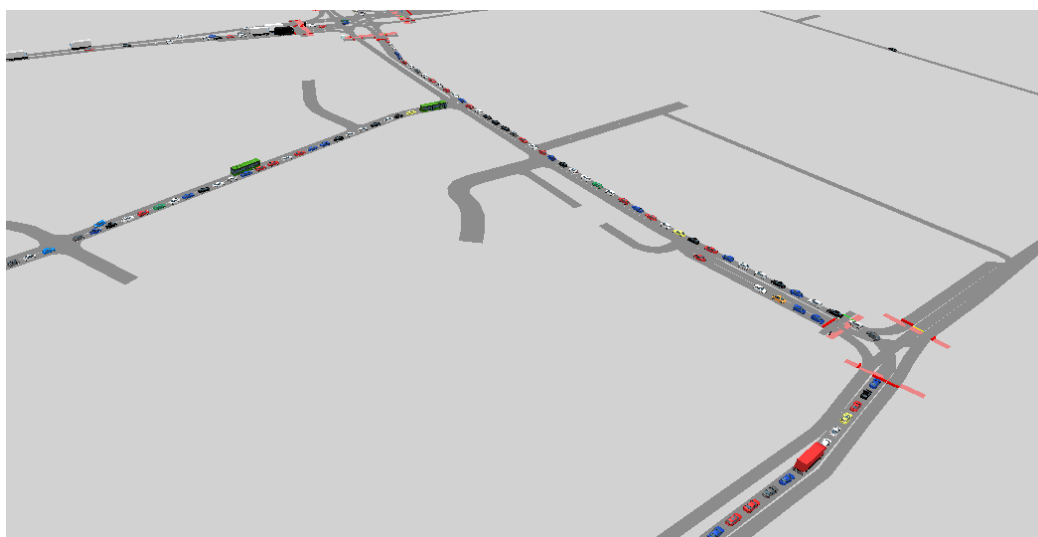
²⁰ Met Traffic4D wordt de VRI-regeling voertuigafhankelijk (VA) gemaakt, waardoor de VRI dynamisch inspelt op het verkeersaanbod.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukke Ericalaan	Drukke S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Matig	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Matig

Tabel 10, Verkeersafwikkeling variant 4 in een gemiddelde ochtendspits op diverse locaties binnen het studiegebied

Avondspits

Net als bij de LARGAS-oplossing (variant 3) loopt het nieuwe VRI-kruispunt ter hoogte van het gemeentehuis vast als gevolg van de onjuiste afstelling en de beperkte opstelruimte bij de VRI op kruispunt P. Snoepweg – Engelendaal. Het opstelvak voor het linksafslaande verkeer op de Simon Smitweg loopt vol en blokkeert de weg voor het verkeer richting de Engelendaal. Hierdoor kan het verkeer op de Simon Smitweg en de daarop aanvoerende wegen Hoogmadeseweg en Willem-Alexanderlaan niet meer afwikkelen (zie Figuur 15).



Figuur 15, Verkeersdrukke op Simon Smitweg en Hoogmadeseweg (E152, avondspits)

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukke Ericalaan	Drukke S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Onvoldoende	Onvoldoende	Voldoende	Matig	Voldoende	Onvoldoende

Tabel 11, Verkeersafwikkeling variant 4 in een gemiddelde avondspits op diverse locaties binnen het studiegebied

3.6 Conclusie variant 3 en 4

Variant 3 wordt niet aanbevolen vanwege het vastlopen van het LARGAS-kruispunt Simon Smitweg – Willem Alexanderlaan. In variant 4 wordt het LARGAS-kruispunt vervangen door een VRI-kruispunt. Hieruit blijkt dat het nieuwe VRI-kruispunt voldoet, maar het bestaande VRI op kruispunt Persant Snoepweg – Engelendaal zorgt voor een slechte afwikkeling. De oorzaak zijn de toegenomen intensiteiten op de Simon Smitweg als gevolg van de tweerichtingssituatie op de Simon Smitweg. Als de verkeersafwikkeling bij de VRI op kruispunt Persant Snoepweg – Engelendaal wordt geoptimaliseerd, is variant 4 wellicht alsnog mogelijk. Om deze reden is dit onderzoek uitgebreid wat geresulteerd heeft in varianten 5 t/m 7.

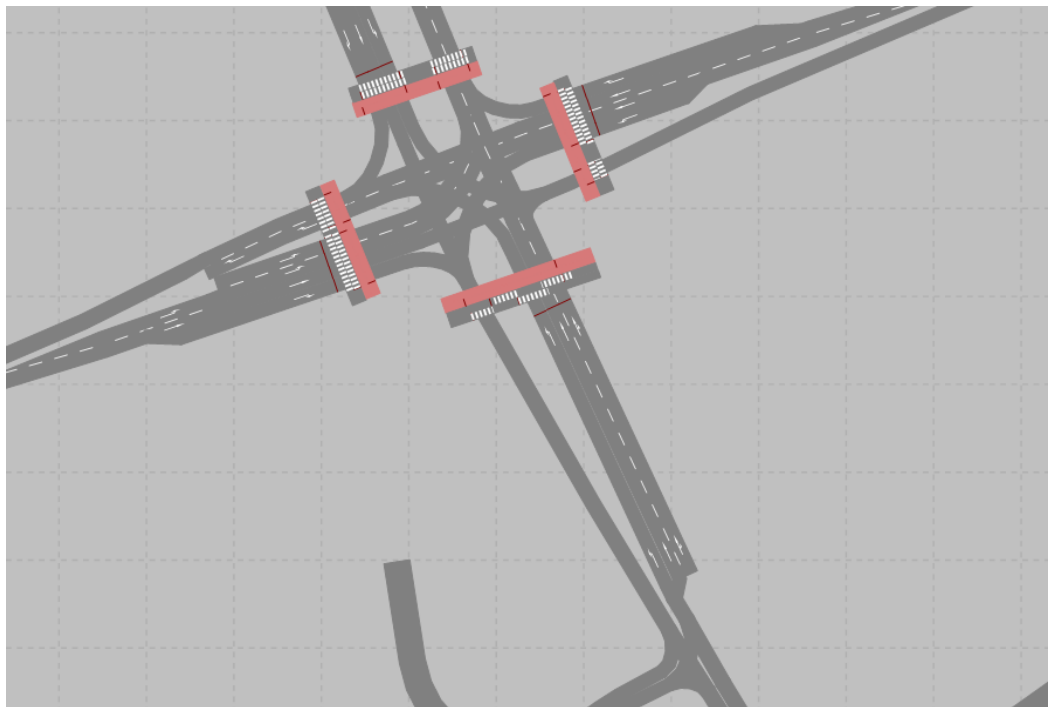
Stap 3: Verkeerseffecten variant 5 t/m 7

In variant 3 en 4 is gebleken dat de huidige VRI op het kruispunt P. Snoepweg – Engelendaal de nieuwe verkeersstromen niet kan afwikkelen met de huidige configuratie (zowel fysiek als instellingen in VRI). Ten behoeve van dit onderzoek is onderzocht of en hoe de VRI is te optimaliseren om een betere verkeersafwikkeling te bewerkstelligen. Deze optimalisaties zijn doorgevoerd in variant 5, 6 en 7.

Optimalisatie VRI Persant Snoepweg – Engelendaal

De optimalisatie van de VRI bestaat uit drie onderdelen en is berekend met softwareprogramma's OTTO, COCON en Traffic4D:

- Extra opstelstrook op de Simon Smitweg voor doorgaand verkeer richting Engelendaal;
- Verhoging opstelcapaciteit op de Simon Smitweg, zoals verlengen opstelstroken;
- Optimalisatie VRI-regeling, waarbij meer groen wordt gegeven aan verkeer vanaf Simon Smitweg.



Figuur 16, Optimalisaties kruispunt P. Snoepweg - Engelendaal. Extra rijstrook en meer opstelruimte op Simon Smitweg

Er is gekozen om de lay-out van de kruising voor de andere takken niet te wijzigen. Op deze manier kan de huidige lay-out van de kruising zoveel als mogelijk worden behouden.

De cyclustijd na deze optimalisatie is 76 seconden. Het fasediagram is hieronder aangegeven. Echter wordt de cyclustijd en fasediagram niet altijd opgevolgd, omdat het om een voertuig afhankelijke regeling gaat. Conclusie is dat alle signaalgroepen onder een verzadigingsgraad van 90 blijven bij een acceptabele cyclustijd (76 seconden), waardoor de VRI functioneert. Het fasediagram is in bijlage B vergroot.



Figuur 17, Fasediagram en cyclustijd na optimalisatie VRI Persant Snoeweg - Engelendaal

3.7 Variant 5: E1S2 LARGAS 2.0

In deze variant wordt de LARGAS-oplossing op het kruispunt SW opnieuw toegepast en is het VRI-kruispunt P. Snoepweg – Engelendaal geoptimaliseerd op dezelfde manier als in variant 4.

De Ericalaan is in deze variant éénrichtingsverkeer en de Simon Smitweg is tweerichtingsverkeer (E1S2). Als eerste is de worst case geanalyseerd. De worst case is de situatie waarbij de verkeersbelasting op de Simon Smitweg het grootst is. Dit is de avondspits in de situatie E1S2.

Avondspits

Ondanks de optimalisaties aan de VRI Persant Snoepweg - Engelendaal is de verkeersdruk op de Simon Smitweg te groot voor een LARGAS-oplossing. De LARGAS blijkt in meerdere simulatierondes vast te lopen, waardoor uiteindelijk ook weer een groot deel van het netwerk vastloopt. Deze wordt variant niet geadviseerd, omdat een optimalisatie om het vastlopen van het netwerk te voorkomen niet mogelijk is.



Figuur 18, LARGAS op kruispunt SW loopt vast door te hoge intensiteiten, ondanks optimalisaties aan VRI Persant Snoepweg – Engelendaal.

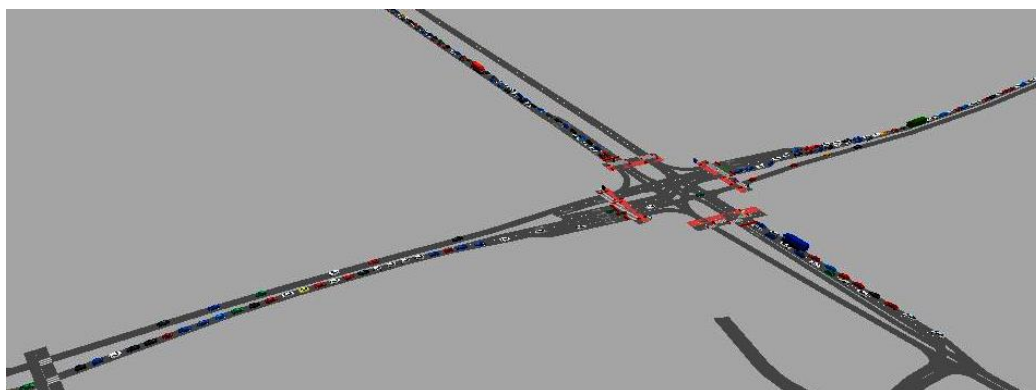
3.8 Variant 6: E1S2 VRI 2.0

Deze variant is identiek aan variant 5, met uitzondering LARGAS-kruispunt vervangen door een VRI-regeling. Net als in variant 5 geldt de avondspits in de situatie E1S2 als worst case en is dus onderzocht.

Avondspits

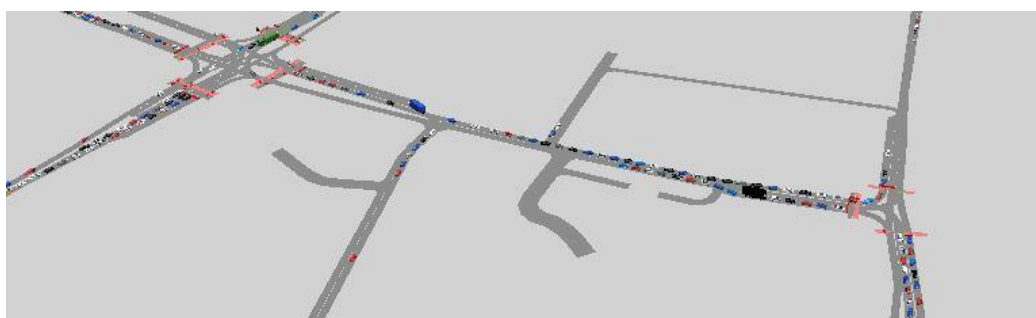
Met name in de optimalisatie van de VRI-regeling door het geven van extra groentijd aan een richting op de VRI Persant Snoepweg – Engelendaal blijkt een beperking te hebben. Zodra te veel groen aan het verkeer vanaf Simon Smitweg wordt gegeven, krijgen andere richtingen minder groen. Op dit kruispunt zijn meerdere dominante stromen aanwezig die veelal conflicteren met elkaar. Hierdoor heeft het verlengen van een groentijd op een signaalgroep direct effect op de andere signaalgroepen. Dit geeft problemen in de afwikkelingen op de andere richtingen. Om deze reden is naar een juiste verhouding gezocht, zodat alle richtingen goed kunnen afwikkelen, maar deze verhouding blijkt niet te bestaan. Daarbij is ook extra opstelcapaciteit en opstelstrook toegevoegd op de Simon Smitweg.

De optimalisaties blijken onvoldoende effect te sorteren, omdat het verkeersaanbod nog steeds te hoog is. Het verkeer wat normaal gesproken via de Ericalaan rijdt, vervolgt nu de route via de Simon Smitweg. De files slaan nog steeds terug tot aan het kruispunt Simon Smitweg – Willem-Alexanderlaan ter hoogte van het gemeentehuis. Het hoge verkeersaanbod is ontstaan doordat de Ericalaan éénrichtingsverkeer is geworden. Het voordeel hierbij is dat de drukte op de Ericalaan is afgenomen.



Figuur 19, Meer groentijd voor verkeer op Simon Smitweg zorgt voor minder groentijd op overige richtingen, waardoor hier een kritieke verkeersafwikkeling ontstaat.

Ondanks de optimalisaties aan de VRI op kruispunt P. Snoepweg – Engelendaal loopt de wachtrij terug tot aan het kruispunt Simon Smitweg – Willem-Alexanderlaan. De conclusie hieruit is dat éénrichtingsverkeer op de Ericalaan tot te veel verkeersaanbod op de Simon Smitweg leidt (zie Figuur 20).



Figuur 20, Verkeersdrukke Simon Smitweg loopt op tot kruispunt Willem-Alexanderlaan - Simon Smitweg

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukte Ericalaan	Drukte S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Onvoldoende	Onvoldoende	Voldoende	Matig	Voldoende	Onvoldoende

Tabel 12, Verkeersafwikkeling variant 5 in een gemiddelde avondspits op diverse locaties binnen het studiegebied

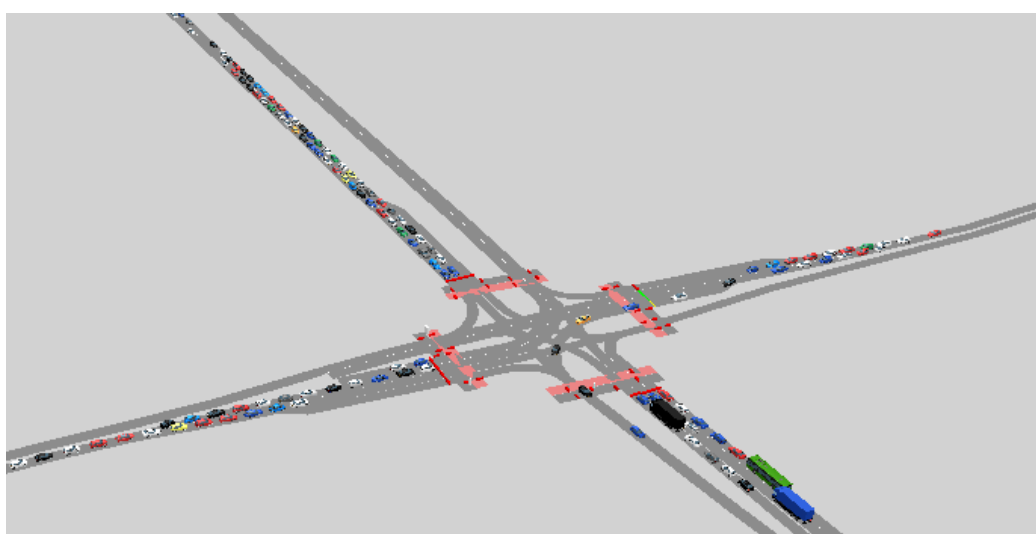
3.9 Variant 7: E2S2 VRI 2.0

Uit de resultaten van variant 5 en 6 is geconcludeerd dat éénrichtingsverkeer op de Ericalaan leidt tot dusdanig meer verkeer over de Simon Smitweg, waardoor de VRI op de Persant Snoepweg en Simon Smitweg het verkeersaanbod niet kan verwerken als slechts de regeling en de fysieke capaciteit van de Simon Smitweg wordt aangepast. Om deze reden is gekeken naar een variant waarbij zowel de Simon Smitweg als de Ericalaan tweerichtingsverkeer is. De avondspits is worst case en is dus eerst

uitgewerkt. Hieruit blijkt dat de variant voldoende afwikkelt. Hierna is voor de volledigheid ook de ochtendspits is gesimuleerd.

Avondspits

Uit de simulaties blijkt dat de VRI Persant Snoepweg – Engelendaal en VRI Simon Smitweg – Willem-Alexanderlaan ter hoogte van het gemeentehuis het verkeer beter kunnen afwikkelen. Dit komt omdat minder verkeer over de Simon Smitweg rijdt.



Figuur 21, Algemene verkeersbeeld in drukste uur in de avondspits bij VRI Persant Snoepweg - Engelendaal

Ook wordt het netwerk robuuster. Het verkeer vanaf de Willem-Alexanderlaan richting de Persant Snoepweg krijgt met de Simon Smitweg een routeoptie extra. Hierdoor worden de andere twee routes via de Ericalaan en rotonde nabij het ziekenhuis ontlast. Het verkeersaanbod wordt op deze manier verdeeld over 3 routes in plaats van 2 routes.

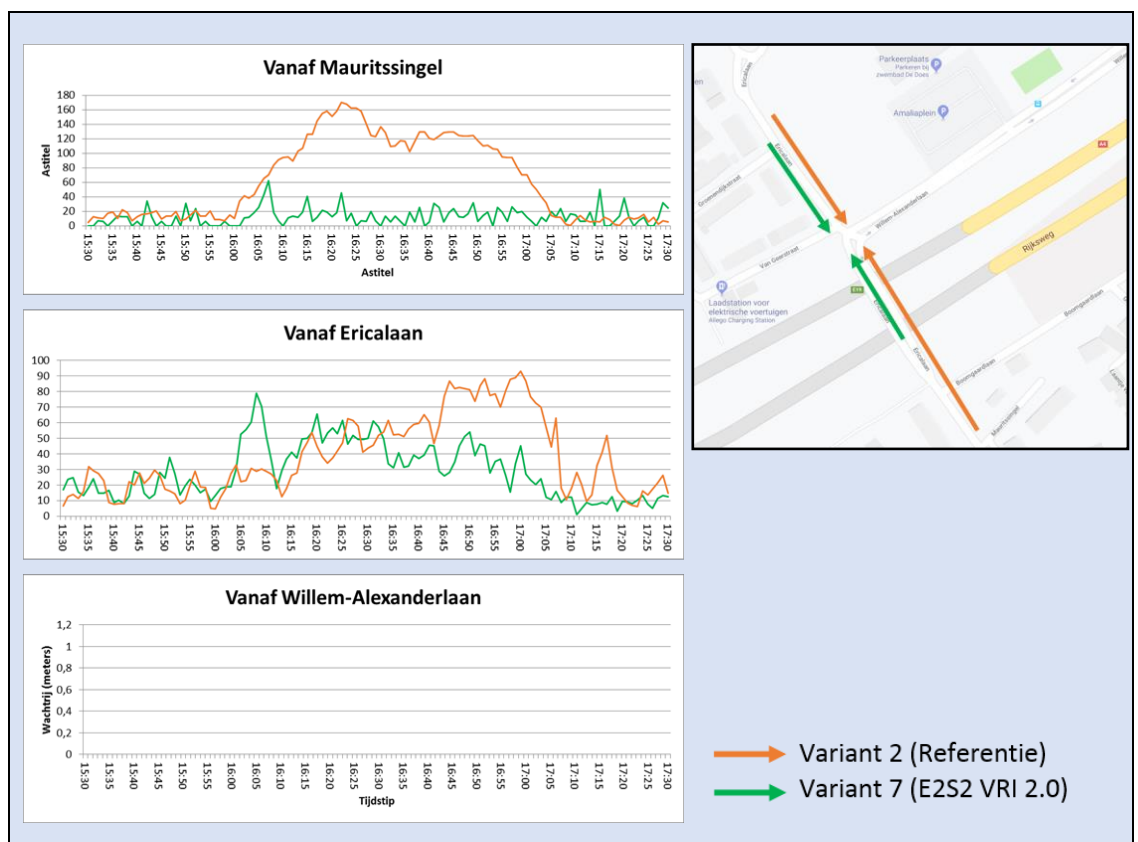
Bij variant E2S2 blijft de doorgaande route via de Ericalaan naar onder meer Leiden intact. De Ericalaan functioneert daarmee niet meer als een erftoegangsweg en is daarom als "matig" beoordeeld. Bij de keuze voor de variant E2S2 wordt dan ook geadviseerd om de Ericalaan een andere functie te laten geven in de wegcategorysering.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukte Ericalaan	Drukte S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Matig	Voldoende	Voldoende	Matig	Matig	Matig

Tabel 13, Verkeersafwikkeling variant 7 in een gemiddelde avondspits op diverse locaties binnen het studiegebied

Wachtrijen kruispunt Ericalaan – Mauritssingel – Willem Alexanderlaan

In de referentie (variant 2: Referentie 2030, incl. Lidl) bleek de wachtrij in de avondspits op de Mauritsingel op te lopen tot ca. 160 meter. De varianten hierna, waarbij de Ericalaan éénrichtingsverkeer is geworden verdween deze wachtrij. In variant 7 blijft de Ericlaan tweerichtingsverkeer zoals in de referentie. Om deze reden is de wachtrij van de Mauritsingel opnieuw geanalyseerd. Figuur 22 geeft een inzicht van deze wachtrijen. Hieruit blijkt dat de wachtrij op de Mauritsingel afneemt ten opzichte van variant 2 (referentie) van ca. 160 meter naar ca. 60 meter.



Figuur 22, Wachtrijen kruispunt EMW in variant 7 t.o.v. variant 2 (referentie)

Ochtendspits

In deze variant blijkt dat de avondspits functioneert. Ondanks dat de ochtendspits over het algemeen minder druk is, is deze periode voor de volledigheid ook gesimuleerd. In de simulatie blijkt de ochtendspits op alle kruispunten en wegvakken 'voldoende' te functioneren.

P. Snoepweg – Acacialaan	P. Snoepweg – Engelendaal	S. Smitweg – Willem-Alexanderlaan	Mauritssingel - Ericalaan	Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Drukte Ericalaan	Drukte S. Smitweg t.h.v. Holtlant
Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende

Tabel 14, Verkeersafwikkeling variant 7 in een gemiddelde ochtendspits op diverse locaties binnen het studiegebied

Deze variant heeft een tweerichtingssituatie op de Ericalaan, waardoor de intensiteiten hoog blijven voor een erftoegangsweg. Deze variant vraagt dus om een andere inrichting van de Ericalaan. Er is een spanningsveld tussen de verblijfsfunctie en de verkeersfunctie aanwezig. De vormgeving en het gebruik van de weg moeten met elkaar in evenwicht zijn.

In de huidige situatie (2016) maken 6.200 mvt/etmaal gebruik van de Ericalaan. Door de toekomstige verkeersgroei (door o.a. de ontwikkelingen op het Amaliaplein) wordt verwacht dat deze intensiteiten toenemen. Daarentegen zorgt de openstelling van de Simon Smitweg voor verkeer vanaf de Willem-Alexanderlaan voor een vermindering van intensiteiten op de Ericalaan.

Om het spanningsveld meer in evenwicht te brengen kan gekeken worden naar twee soorten inrichtingen:

1. Een 'hoogwaardige' erftoegangsweg (4.000 – 6.000 mvt/etmaal);
2. Een gebiedsontsluitingsweg (4.000 – 15.000 mvt/etmaal).

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

De simulatieresultaten van variant 1 komen overeen met de bestaande verkeerssituatie in praktijk. In variant 2 zijn de extra verkeersbewegingen van de Lidl toegevoegd en dient als referentie voor nieuwe varianten. De varianten 3 en 4 blijken niet het gewenste resultaat op te leveren. E1S2 voldeed niet met LARGAS op het kruispunt Simon Smitweg – Willem Alexanderlaan, daarna is gerekend met een VRI voor dit kruispunt. Ook deze variant voldeed niet, omdat het VRI-kruispunt Persant Snoepweg – Engelendaal de nieuwe verkeersstromen niet goed afwikkelt, waarbij een wachtrij ontstaat op de Simon Smitweg. Hieruit is geconcludeerd dat de VRI Persant Snoepweg – Engelendaal een kritieke verkeersafwikkeling heeft in variant 3 en 4. Als vervolgstap (stap 3) is een optimalisatie aan de VRI op kruispunt Persant Snoepweg – Engelendaal in het model opgenomen.

Deze optimalisaties zijn berekend in COCON en getoetst in variant 5, 6 en 7. De optimalisaties bestaan uit het aanpassen van groentijden en het creëren van extra opstelcapaciteit voor de VRI op de Simon Smitweg. De extra opstelcapaciteit is aangebracht in de vorm van langere opstelvakken (tot aan Hoogmadeseweg) en het toevoegen van een extra rijstrook voor recht doorgaand verkeer richting Engelendaal. Deze optimalisaties zijn gekozen zodat alleen de verkeerstak Simon Smitweg hoeft worden aangepast en de rest van de kruispunt dus intact kan blijven. Daarmee is dit een minimale optimalisatie aangezien van de andere takken de lay-out minimaal is. Een verregaande reconstructie van dit kruispunt zou mogelijk kunnen leiden tot een acceptabele situatie, maar dat valt buiten de scope van dit rapport.

Na de optimalisaties is begonnen met variant 5, waarbij de LARGAS-oplossing in combinatie met E1S2 is gesimuleerd. In het worst case-scenario (avondspits + Ericalaan éénrichtingsverkeer) loopt de LARGAS opnieuw vast, waardoor deze variant niet wordt geadviseerd.

Vervolgens is variant 6 onderzocht, waarbij de LARGAS wordt vervangen door een VRI-kruispunt. Ondanks de extra groentijd voor verkeer op de Simon Smitweg is de wachtrij op de Simon Smitweg dermate groot is dat ook deze variant niet wordt geadviseerd. Daarnaast zorgt de extra groentijd voor verkeer op de Simon Smitweg voor minder groentijd op andere richtingen. Op de andere richtingen ontstaan langere wachtrijen. Conclusie hieruit is dat éénrichtingsverkeer op de Ericalaan tot te veel verkeersaanbod op de Simon Smitweg leidt.

Om deze reden is verder gekeken naar een situatie waarbij de Ericalaan tweerichtingsverkeer blijft (zoals in de referentie). Hieruit blijkt dat het verkeer tussen de Willem-Alexanderlaan en Persant Snoepweg gelijkmatiger wordt verdeeld over de Ericalaan, Simon Smitweg en langs het ziekenhuis.

Onderstaande tabellen geven inzicht in verkeersafwikkelingen op belangrijke kruispunten en de verkeersdruk op de Ericalaan en Simon Smitweg, voor zowel de ochtend- als avondspits.

Ochtendspits	V1: Zonder Lidl 2030	V2: Met Lidl 2030 (Referentie)	V3: E1S2 LARGAS	V4: E1S2 VRI	V5: E1S2 VRI 2.0	V6: E1S2 VRI 2.0	V7: E2S2 VRI 2.0
P. Snoepweg – Acacialaan	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende
P. Snoepweg - Engelendaal	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende
S. Smitweg – WAL t.h.v. gemeentehuis	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende
Mauritssingel - Ericalaan	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende
Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende
Drukke Ericalaan	Matig	Matig	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende	Voldoende
Drukke S. Smitweg	Voldoende	Voldoende	Matig	Matig	Matig	Voldoende	Voldoende

Tabel 15, Verkeersafwikkeling en verkeersdruk ochtendspits op belangrijke locaties in het studiegebied

In de ochtendspits is de verkeersafwikkeling op de kruispunten in het studiegebied als ‘voldoende’ beoordeeld. Er ontstaan geen uitzonderlijk lange wachtrijen of andere verkeersproblematiek. De verkeersafwikkeling op de Ericalaan is in variant 1 en 2 matig beoordeeld (E2S1) door het drukke verkeersbeeld ten opzichte van de functie van de weg (erftoegangsweg). De verkeersdruk op de Simon Smitweg is in variant 3, 4 en 5 matig beoordeeld (E1S2). In variant 6 scoren beide wegen ‘voldoende’. Bij een situatie met E2S2 (variant 7) wordt de verkeersdruk op de Ericalaan als matig beoordeeld, omdat de intensiteiten niet passen bij de huidige wegcategory van een erftoegangsweg.

Avondspits	V1: Zonder Lidl 2030	V2: Met Lidl 2030 (Referentie)	V3: E1S2 LARGAS	V4: E1S2 VRI	V5: E1S2 LARGAS 2.0	V6: E1S2 VRI 2.0	V7: E2S2 VRI 2.0
P. Snoepweg – Acacialaan	Voldoende	Voldoende	Niet meetbaar	Voldoende	Niet meetbaar	Voldoende	Voldoende
P. Snoepweg - Engelendaal	Matig	Matig	Niet meetbaar	Onvoldoende	Niet meetbaar	Onvoldoende	Matig
S. Smitweg – WAL thv gemeentehuis	Voldoende	Voldoende	Niet meetbaar	Onvoldoende	Niet meetbaar	Onvoldoende	Voldoende
Mauritssingel - Ericalaan	Matig	Onvoldoende	Niet meetbaar	Voldoende	Niet meetbaar	Voldoende	Voldoende
Rotonde P. Snoepweg t.h.v. ziekenhuis	Matig	Matig	Niet meetbaar	Matig	Niet meetbaar	Matig	Matig
Drukte Ericalaan	Onvoldoende	Onvoldoende	Niet meetbaar	Voldoende	Niet meetbaar	Voldoende	Matig
Drukte S. Smitweg	Voldoende	Voldoende	Niet meetbaar	Onvoldoende	Niet meetbaar	Onvoldoende	Matig

Tabel 16, Verkeersafwikkeling en verkeersdrukte avondspits op belangrijke locaties in het studiegebied

Uit bovenstaande tabellen blijkt dat de avondspits voor meer verkeersdrukte zorgt dan de ochtendspits. De avondspits is hierdoor het ‘worst case’ scenario en dus maatgevend. Voor de avondspits is onderstaand schema gemaakt. Dit schema geeft inzicht in de drie opties die zijn gesimuleerd:

1. E2S1 (huidige situatie)
2. E1S2
3. E2S2

Verkeer op verbindingen tussen Willem-Alexanderlaan en Persant Snoepweg

E2S1



In variant 1 en 2 (Referentie) is de verkeersdrukke op de Ercalaan te hoog. De Simon Smitweg t.h.v. het gemeentehuis is éénrichtingsverkeer en heeft een goede verkeersafwikkeling. De verkeersafwikkeling op de Simon Smitweg t.h.v. het ziekenhuis is in de avondspits matig.

E1S2



In variant 3, 4, 5 en 6 is de verkeersdrukke op de Ercalaan voldoende, als gevolg van de eenrichtings situatie. De Simon Smitweg t.h.v. het gemeentehuis is tweerichtingsverkeer geworden, waarbij de VRI Persant Snoepweg – Engelendaal het verkeer niet goed kan afwikkelen, ook niet na onderzochte optimalisaties.

E2S2



In variant 7 is gekeken naar een robuust netwerk, waarbij alle drie de verbindingen tussen Willem-Alexanderlaan en Persant Snoepweg tweerichtingsverkeer is. Het verkeer verdeelt zich over de drie verbindingen, waardoor de drukke wordt verdeeld en dus geen kritieke problemen in de verkeersafwikkeling ontstaan. Voorwaarde is de doorvoering van optimalisaties bij de VRI op kruispunt Persant Snoepweg – Engelendaal.

4.2 Aanbevelingen

Uit tabel 16 blijkt dat de verkeersafwikkeling het beste scoort bij variant E2S2, waarbij de optimalisaties van de VRI P. Snoepweg - Engelendaal zich heeft beperkt tot de regeling en fysieke aanpassingen van de Simon Smitweg om de capaciteit te vergroten. Een bijkomende consequentie van deze variant (E2S2) is dat de doorgaande route op de Ercalaan behouden blijft.

Op basis van uitgevoerde studie wordt geadviseerd om in te zetten op de variant E2S2, waarbij verder onderzocht wordt of fundamentele aanpassingen aan de VRI P.Snoepweg mogelijk zijn om de VRI te optimaliseren (te denken valt aan fysieke aanpassingen op de andere takken van de kruising). Dit verdere onderzoek heeft als doel om de ruimtelijke impact op de Simon Smitweg te reduceren. Deze impact is door het toevoegen van een extra opstelstrook en het verlengen van de opstelstroken tot aan de Hoogmadesweg fors.

Tevens wordt geadviseerd om de wegcategorie van de Ericalaan aan te passen. Uit eerder onderzoek bleek al dat 80% van het verkeer op de Ericalaan in de huidige situatie niet zijn bestemming of herkomst heeft op de Ericalaan of in het direct omliggende woonwijk. Bij de keuze voor de variant E2S2 blijft het gebruik van de Ericalaan grotendeels intact. Daarom wordt geadviseerd om de weg een andere functie te geven dan verblijfsgebied (erftoegangsweg). Anderzijds is het niet aan te bevelen om de Ericalaan dezelfde gebiedsontsluitende functie te geven als de Willem-Alexanderlaan/Mauritssingel vanwege de directe oriëntatie van woningen op de straat en het feit dat de Willem-Alexanderlaan/Mauritssingel een meer verbindende functie hebben met onder andere de zuidelijke wijken van de A4 van Leiderdorp en onderdeel is van hulpdienstenroute. De Ericalaan categoriseren als een wijkontsluitingsweg zou gezien de functie in het wegennet van Leiderdorp dan het beste bij de weg passen. De weginrichting die wordt uitgewerkt bij het ontwerp dient aangetoond te worden dat het ruimtelijke inpasbaar is om de Ericalaan de karakter te geven van een wijkontsluitingsweg.

Optimalisatie VRI Persant Snoepweg – Engelendaal

Voor de fundamentele optimalisaties van de VRI Persant Snoepweg - Engelendaal kan gedacht worden aan het volgende:

- Verwijderen fietspad + voetpad (signaalgroepen 26, 36, 24 en 34);
- Extra afrijstrook op de Persant Snoepweg;
- Gekoppelde oversteek voetgangers verwijderen;
- 2 linksaffers op de Simon Smitweg.

Om de Ericalaan als wijkontsluitingsweg te laten functioneren dienen keuzes gemaakt te worden over onder andere de plaats van de fietser (gemengde afwikkeling of op fietspaden), de positionering van parkeerplaatsen (haaks of langs) en de maximum snelheid (30 of 50 km/u).

Colofon

Opdrachtgever gemeente Leiderdorp
Rik Verhoeven

Uitgave Movares Nederland B.V.
Utrecht

Telefoon 0634107518

Ondertekenaar MJM Louwers
Adviseur A

Projectnummer RM000049

Kenmerk MR-MJM-190003706

© 2019, Movares Nederland B.V.

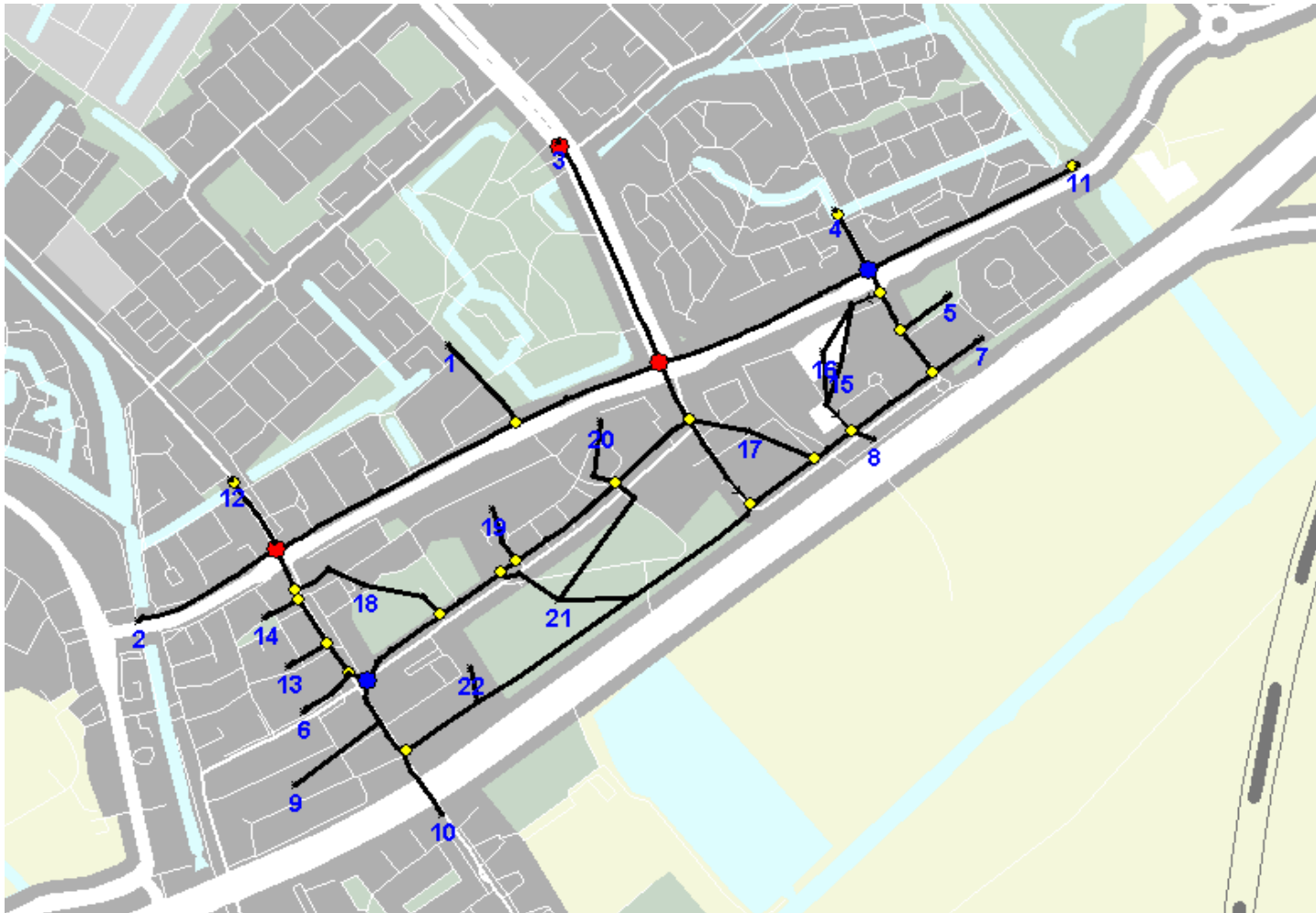
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.



Bijlagen

- Versie 1.0

Bijlage A: Verkeerscijfes herkomst-bestemmingen in studiegebied



Figuur A, Zones vanuit cordon 4Cast.

H/B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	0,00	50,06	16,89	1,60	0,79	0,36	3,37	0,25	0,14	4,45	105,17	0,00	0,00	0,04	7,88	0,24	0,16	0,06	0,09	0,03	0,15	0,43
2	81,69	0,00	322,69	16,42	21,19	80,38	40,12	7,98	30,29	112,14	185,15	500,54	0,00	11,57	200,84	5,97	6,68	29,83	17,70	0,88	45,37	45,25
3	24,66	517,81	0,00	0,37	0,83	3,98	6,03	8,83	14,13	311,92	25,22	5,27	0,07	1,26	11,22	0,33	55,55	2,73	26,35	5,79	69,49	51,92
4	3,28	31,43	0,98	0,00	2,03	0,74	16,42	0,14	0,83	12,88	257,71	0,54	0,01	0,09	19,20	0,58	0,15	0,07	0,02	0,00	0,04	0,15
5	0,06	1,29	0,69	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	1,29	94,54	13,84	0,30	0,03	0,00	0,36	0,04	0,00	0,13	16,50	44,57	0,00	0,00	1,73	0,05	0,08	0,14	0,37	0,08	0,10	0,09
7	1,23	7,47	2,51	0,67	0,00	3,60	0,00	3,65	3,46	11,66	0,00	0,83	0,01	0,00	0,13	0,00	2,10	0,11	0,01	0,00	1,89	3,20
8	0,03	0,50	0,22	0,09	0,00	0,01	0,00	0,00	0,24	2,69	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,16	33,65	41,46	0,36	0,01	0,00	0,26	0,03	0,00	7,35	26,90	11,67	0,00	0,00	1,12	0,03	0,02	0,04	0,04	0,01	0,05	0,05
10	15,68	244,53	93,72	44,68	1,20	0,28	7,10	2,20	6,94	0,00	239,35	264,70	1,59	0,00	51,43	1,54	1,91	18,40	8,50	1,55	22,85	23,55
11	167,91	211,24	63,14	124,55	28,79	38,94	0,00	29,22	18,04	172,65	0,00	23,15	1,27	3,48	298,66	8,83	17,89	5,59	4,78	0,59	13,70	25,79
12	0,00	453,93	3,45	0,25	0,30	9,49	1,60	0,26	3,95	36,76	24,52	0,00	0,00	2,40	2,53	0,08	0,10	2,03	0,93	0,05	1,46	2,26
13	0,00	3,07	0,16	0,04	0,01	0,00	0,19	0,01	0,01	1,90	2,35	5,66	0,00	0,00	0,33	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03
14	0,09	22,29	2,84	0,07	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	5,98	5,97	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,91	4,48	9,26	0,61	0,00	0,03	0,03	0,00	0,01	1,72	36,83	2,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
16	0,03	0,13	0,28	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	1,09	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,30	8,84	33,48	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,37	2,60	7,77	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,08	19,78	2,86	0,07	0,01	0,03	0,22	0,01	0,01	1,54	6,62	5,26	0,00	0,00	0,64	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
19	0,75	21,21	41,62	0,06	0,01	0,12	0,17	0,02	0,03	6,93	9,16	4,01	0,01	0,00	0,54	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
20	0,12	2,85	11,95	0,01	0,00	0,02	0,02	0,00	0,01	0,86	1,41	3,11	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,57	15,70	36,82	0,19	0,01	0,03	0,09	0,01	0,02	7,07	8,23	3,03	0,01	0,00	0,26	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,40	12,94	3,07	1,31	0,00	0,03	0,06	0,00	0,02	5,36	14,09	18,31	0,01	0,00	0,19	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel A1, Herkomst-bestemmingen studiegebied in de ochtendspits (2-urige intensiteiten), inclusief Lidl (Lidl = zone 22).

H/B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	0,00	149,50	60,69	4,17	0,22	2,63	2,98	0,34	1,12	15,27	109,80	0,00	0,00	0,32	3,09	0,10	0,24	0,35	0,40	0,08	0,53	1,28
2	98,32	0,00	679,84	38,04	4,74	90,56	17,70	3,17	35,29	175,28	79,12	621,01	0,00	14,17	64,94	2,00	5,32	19,54	45,98	2,25	41,35	95,85
3	79,48	537,14	0,00	1,81	0,67	20,07	6,72	2,08	21,61	450,88	23,37	9,70	0,00	5,08	12,21	0,37	77,56	3,87	70,49	23,48	64,36	131,70
4	4,07	20,48	1,17	0,00	0,30	1,94	8,54	0,25	0,83	28,03	301,53	0,52	0,15	0,08	4,41	0,15	0,38	0,17	0,29	0,08	0,35	0,87
5	1,09	12,38	3,78	1,44	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,35	25,91	0,83	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
6	1,55	55,80	35,55	2,76	0,01	0,00	0,30	0,06	0,00	0,57	39,90	17,28	0,00	0,00	0,26	0,01	0,21	0,27	0,66	0,17	0,29	0,56
7	8,32	43,81	8,60	7,15	0,00	0,57	0,00	1,02	4,28	36,37	0,00	6,74	0,33	0,03	0,08	0,00	0,79	1,62	0,07	0,02	0,90	2,56
8	0,74	7,20	2,91	2,85	0,00	0,17	3,92	0,00	0,15	3,71	44,64	0,85	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,02	0,01	0,03
9	0,26	9,42	45,44	3,61	0,01	0,00	0,23	0,05	0,00	3,69	12,68	4,35	0,00	0,00	0,16	0,01	0,02	0,05	0,04	0,02	0,05	0,10
10	14,10	204,62	68,36	65,69	0,59	0,26	12,15	2,39	7,72	0,00	210,37	139,72	2,30	0,00	10,68	0,34	1,37	16,61	9,61	1,83	12,00	26,73
11	128,51	265,33	56,84	152,83	4,81	43,66	0,00	9,63	29,90	298,63	0,00	107,92	2,14	11,12	70,53	2,15	12,55	6,19	12,49	2,73	15,38	38,03
12	0,00	405,16	6,54	0,86	0,18	12,27	2,67	0,43	9,08	42,15	83,23	0,00	0,00	4,34	2,50	0,08	1,73	3,98	3,12	0,74	3,24	11,03
13	0,00	2,42	1,00	0,35	0,00	0,00	0,14	0,02	0,00	1,65	2,60	1,92	0,00	0,00	0,27	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,05
14	0,13	6,72	3,38	0,04	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	3,53	2,54	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	14,73	92,39	47,93	20,23	0,00	1,32	11,63	0,00	3,34	53,18	298,74	11,03	0,79	0,00	0,00	0,00	0,14	4,71	0,26	0,05	0,15	0,31
16	0,45	2,79	1,44	0,62	0,00	0,04	0,35	0,00	0,10	1,61	8,90	0,34	0,02	0,00	0,00	0,00	0,14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
17	0,30	4,15	71,28	1,03	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,28	9,57	15,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,20	18,09	35,99	1,02	0,00	0,36	0,13	0,02	0,03	4,64	19,88	5,92	0,00	0,12	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
19	0,56	10,00	46,54	0,91	0,00	0,22	0,04	0,04	0,03	3,71	7,81	3,48	0,01	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,05	1,05	9,79	0,09	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,23	1,31	3,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,78	21,25	110,98	2,18	0,00	0,12	0,36	0,00	0,08	10,23	24,27	6,71	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	2,37	85,43	38,33	33,88	0,00	0,44	2,62	0,01	0,60	31,40	205,76	70,26	0,15	0,00	0,07	0,00	0,02	0,05	0,03	0,01	0,02	0,00

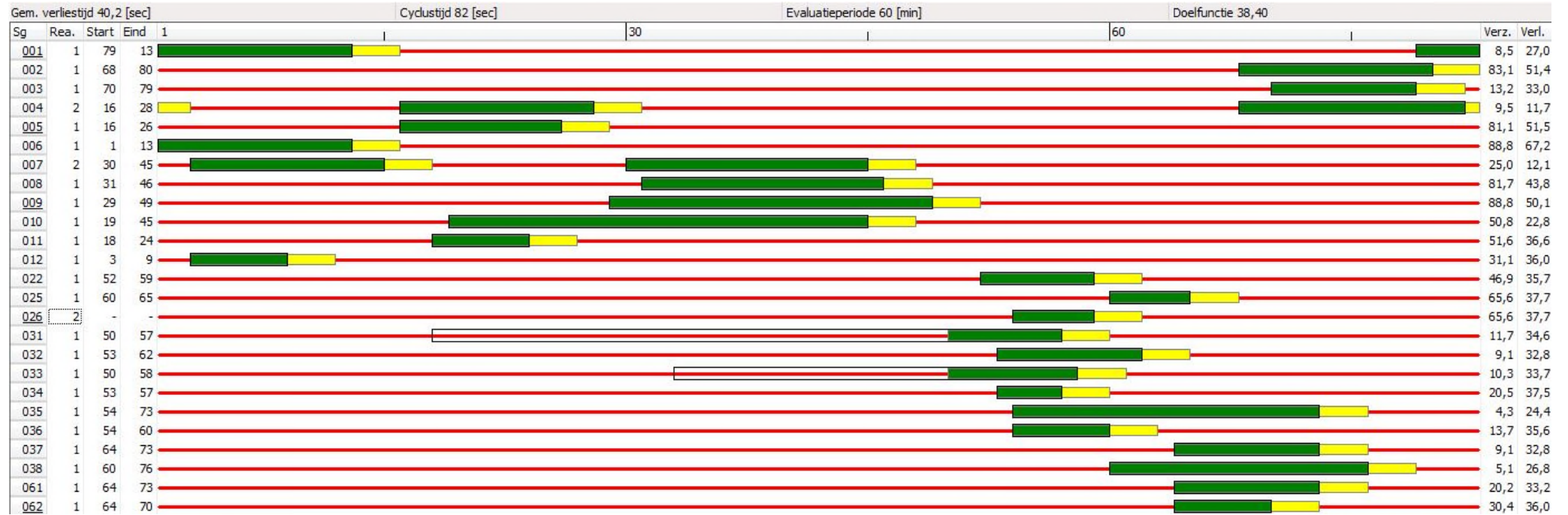
Tabel A2, Herkomst-bestemmingen studiegebied in de avondspits (2-urige intensiteiten), inclusief Lidl (Lidl = zone 22)

Bijlage B: Fasediagrammen en fasecyclussen

VRI Persant Snoepweg – Engelendaal – Simon Smitweg (met optimalisatie)



VRI Persant Snoepweg – Acacialaan – Van der Valk Boumanweg



VRI Simon Smitweg – Willem Alexanderlaan

Gem. verliestijd 23,5 [sec]				Cyclustijd 78 [sec]				Evaluatieperiode 60 [min]				Doelfunctie 13,14	
Sg	Rea.	Start	Eind	1	30	60		Verz.	Verl.				
001	1	68	5					67,6	29,2				
002	1	78	27					71,0	22,6				
008	1	1	25					48,4	22,0				
009	1	31	63					78,8	23,2				
010	1	31	61					35,7	17,1				
012	1	68	74					12,2	33,5				
022	1	31	63					9,8	14,1				
026	1	68	74					52,0	34,6				
028	1	12	26					22,3	27,4				
037	1	12	19					11,1	32,6				